

IDENTIFIKASI TITIK KEMACETAN DI KECAMATAN PONTIANAK UTARA, PONTIANAK BARAT DAN PONTIANAK KOTA

Edo Darmawan¹⁾, Siti Mayuni²⁾, Eti Sulandari²⁾

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura

Email:

Abstract

Growth and development issues impact on the city traffic system. The impact is related to the effect of road capacity and traffic volume, which can cause traffic congestion problem. Of the three sub-districts that were examined, namely North Pontianak, West Pontianak and Pontianak City and there are eight points of congestion, and 3 of them are experiencing congestion are Khatulistiwa Road, the intersection of Suwignyo Road- Husein Hamzah Road - Martadinata Road - H. Rais. A. Rahman Road and the intersection of Putri Candramidi Road - Sultan Syarif Abdurrahman Road - Sultan Syahrir Road. The purpose of this paper is to identify and analyze the traffic problems in the form of the factors that cause congestion in the District of North Pontianak, West and City so as to propose treatment plans and actions that can be done to address the problem of traffic congestion.

In this study, data were obtained by conducting a survey of traffic volume at peak hours only in 06:00 - 09:00 am for the morning, at 11:00 to 02:00 pm to noon and 04:00 to 06:00 pm for the afternoon. From the results of the survey will be calculated and analyzed so that it will acquire the capacity and degree of saturation.

The degree of saturation can be used as an indicator of the performance of a road segment. Where the degree of saturation can directly determine the performance of a road. Under Indonesian Highway Capacity Manual for urban roads in 1997, requires the degree of saturation is not exceeded 0.85. Based on the results obtained penilitian the degree of saturation at the Khatulistiwa Road segment that is the intersection of 0.929 and Suwignyo Road is 0.441 , Husein Hamzah Road is 0.546, Martadinata Road is 0.564, H. Rais. A. Rahman Road is 0.726, and the intersection of Putri Candramidi Road is 0.512, Sultan Syarif Abdurrahman Road is 0.749, Sultan Syahrir is 0.625. For Sultan Syarif Abdurrahman Road with the degree of saturation 0.749 at rush hour in a stalemate but at certain hours of traffic flow on these roads smoothly. So to overcome given one alternative solution, adding the width of road segments and intersections that are experiencing congestion and curb all obstacles aside so reduce conflicts that can lead to congestion.

Keywords : Capacity, degree of saturation, level of performance, congestion, traffic

PENDAHULUAN

Di masa saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah semakin maju. Diantaranya adalah perkembangan dunia transportasi di perkotaan. Namun seiring dengan kemajuannya ternyata muncul berbagai masalah yang mungkin tak terduga sebelumnya. Masalah yang marak terjadi saat ini adalah masalah kemacetan lalu lintas yang telah meresahkan bagi para pengguna jalan raya.

Ada banyak kerugian yang akan ditimbulkan bila terjadi kemacetan di jalan raya. Salah satunya adalah bahan bakar yang harus terbuang sia-sia di jalan raya. Kendaraan yang berjalan pelan akan menghabiskan banyak bahan bakar sia-sia. Selain dengan adanya kerugian bahan bakar yang terbuang sia-sia juga akan ada kerugian waktu. Waktu yang terbuang sia-sia di jalan raya akan menurunkan tingkat produktifitas manusia, dan dampaknya akan mengganggu aktivitas ekonomi yang ada dalam suatu negara.

Masalah transportasi perkotaan saat ini sudah merupakan masalah utama yang sulit dipecahkan di kota-kota besar khususnya Kota Pontianak. Kemacetan lalu lintas yang terjadi di Pontianak sangat mengganggu aktifitas penduduk. Kemacetan juga dapat menimbulkan berbagai dampak negatif baik bagi pengemudinya maupun ekonomi dan lingkungan. Bagi pengemudi kendaraan, kemacetan akan menimbulkan ketegangan (*stress*). Selain itu juga akan menimbulkan dampak negatif ditinjau dari segi ekonomi yang berupa kehilangan waktu. Selain itu, timbul pula dampak negative terhadap lingkungan yang berupa peningkatan polusi serta peningkatan gangguan suara kendaraan (kebisingan). Di sisi lain tidak semua pengguna sarana dan prasarana lalu lintas mengetahui titik kemacetan di Kota Pontianak dan tidak adanya informasi atau data yang lengkap tentang titik kemacetan di Kota Pontianak merupakan salah satu

penyebab terjadinya kemacetan. Untuk mengetahui hal tersebut maka perlu diadakan identifikasi titik kemacetan di Kota Pontianak khususnya dikecamatan Pontianak Utara, Pontianak Barat, Pontianak Kota.

Dari 3 kecamatan yang dikaji yaitu Pontianak Utara, Pontianak Barat, Pontianak Selatan terdapat 8 titik kemacetan, dan 3 diantaranya mengalami kemacetan terparah yaitu ruas jalan Khatulistiwa, persimpangan jalan Suwigno – jalan Husein Hamzah – jalan Martadinata – jalan H. Rais. A. Rahman dan persimpangan jalan Putri Candramidi – jalan Sultan Syarif Abdurrahman – jalan Sultan Syahrir.

Dari uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan lalu lintas yaitu berupa faktor-faktor penyebab terjadi kemacetan di wilayah Kecamatan Pontianak Utara, Pontianak Barat dan Pontianak Kota.
2. Menampilkan data dan hasil kajian dengan bantuan program GIS.
3. Alternatif penanganan yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan kemacetan lalu lintas di wilayah Pontianak Utara, Pontianak Barat dan Pontianak Kota.

Manfaat penelitian ini yaitu dapat digunakan sebagai informasi bagi Dinas Perhubungan berkaitan dengan titik kemacetan lalu lintas yang ada di Kota Pontianak, sebagai informasi dan bahan analisa tentang kondisi infrastruktur jalan di Kota Pontianak, serta dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan program dan kebijakan pembangunan di masa mendatang.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas merupakan suatu keadaan kondisi jalan bila tidak ada keseimbangan antara kapasitas jalan dengan jumlah kendaraan yang lewat. Gejala ini ditandai dengan kecepatan yang rendah sampai berhenti, jarak antar kendaraan yang satu dengan yang lain rapat, pengemudi tidak dapat menjalankan kendaraan dengan kecepatan yang diinginkan.

2. Pengertian Lalu Lintas

Menurut Warpani (2002) dalam bukunya “Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan”, pengertian lalu lintas (*traffic*) adalah kegiatan lalu lalang atau gerak kendaraan atau orang di jalanan.

Masalah yang dihadapi dalam perlalulintasan adalah keseimbangan antara kapasitas jaringan jalan dengan banyaknya kendaraan yang berlalu lalang menggunakan jalan tersebut. Jika kapasitas jalan sudah hampir jenuh, apalagi sudah terlampaui maka yang terjadi adalah kemacetan lalu lintas.

Transportasi adalah kegiatan perpindahan orang dan atau barang dari suatu tempat (asal) ke tempat lain (tujuan) dengan atau tanpa menggunakan sarana (kendaraan). Lalu lintas dan angkutan adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan karena lalu lintas juga diakibatkan adanya kegiatan angkutan. Menelaah perangkutan tidak mungkin dilakukan dengan mengabaikan perlalulintasan, demikian pula sebaliknya.

Unsur dasar lalu lintas dan angkutan jalan adalah sama, yakni:

- Ruang kegiatan, berupa lahan yang ditata kegunaannya
- Ruang lalu lintas, berupa jalan, jembatan dan penyebrangan.
- Simpul berupa terminal (terminal bus, stasiun kereta api, pelabuhan, bandar udara)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan per mobil penumpang (smp). Semua nilai arus

lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan sebagai berikut:

- Kendaraan Ringan (LV), termasuk mobil penumpang, minibus, truk pick-up, dan jeep
- Kendaraan Berat (HV), termasuk truk dan bus
- Sepeda Motor
- Kendaraan tidak bermotor (UM)

3. Tingkat Kinerja Jalan

Kinerja jalan ditunjukkan oleh tingkat pelayanan (LOS) yaitu ukuran kuantitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengenai kendaraan. LOS tidak berlaku secara langsung di Indonesia namun derajat kejenuhan oleh MKJI digunakan sebagai indikator untuk tingkat kinerja jalan. Tingkat kinerja jalan didefinisikan sebagai ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari suatu fasilitas lalu lintas.

Pada umumnya, permasalahan lalu lintas perkotaan hanya terjadi pada jalan utama, yang dalam klasifikasi berdasarkan fungsi jalan hanya termasuk arteri dan kolektor. Pada jalan utama ini, volume lalu lintas umumnya besar. Di lain pihak pada jalan lokal karena volume lalu lintas umumnya rendah dan akses terhadap lahan di sekitarnya tinggi, maka permasalahan lalu lintas tidak ada dan sifatnya lokal. Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas berikut:

- Untuk ruas jalan, dapat berupa NVK (nilai volume per kapasitas, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas)
- Untuk persimpangan, dapat berupa tundaan dan kapasitas sisa.
- Jika tersedia, maka data kecelakaan lalu lintas dapat juga dipertimbangkan dalam mengevaluasi efektivitas sistem lalu lintas perkotaan.

Nilai NVK untuk ruas jalan dan persimpangan di dalam “daerah pengaruh”

akan didapatkan berdasarkan hasil survei geometrik untuk mendapatkan besarnya kapasitas pada saat ini. Berdasarkan hasil peramalan arus lalu lintas tersebut akan didapatkan nilai NVK yang dikelompokkan pada tabel II.2

Tabel 1. Nilai NVK Berbagai Kondisi

NVK	Keterangan
<0,8	Kondisi stabil
0,8-1,0	Kondisi Tidak Stabil
>1,0	Kondisi Kritis

Sumber: Tamin dan Nahdalina (1998)

Kepadatan lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan rata-rata dalam ruang. Satuan kepadatan adalah kendaraan per km atau kendaraan km per jam. Pemakaian dari nilai kepadatan lalu lintas adalah untuk menyatakan pentingnya ruas jalan tersebut dalam mengalirkan arus lalu lintas. Semakin tinggi kepadatan lalu lintas, semakin penting juga jalan tersebut di dalam jaringan jalan.

Indikator Tingkat Pelayanan pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut. Tingkat Pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti NVK, kecepatan perjalanan, dan faktor lain yang ditentukan berdasarkan nilai kualitatif seperti kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas, serta kenyamanan.

4. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi (SIG) atau yang lebih dikenal dengan *Geographic Information System* (GIS) merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi.

SIG juga merupakan teknologi untuk mengelola, menganalisa dan menyebarkan informasi geografis. Sistem Informasi Geografi yang selanjutnya disebut dengan SIG, pertama kali dikenal pada awal tahun 1980 dan mulai berkembang pesat sekitar tahun 1990, seiring dengan perkembangan perangkat komputer, baik perangkat lunak (software) maupun perangkat keras (hardware).

METODOLOGI

Dalam Penulisan skripsi ini dapat dikategorikan sebagai studi kasus dengan metode deskripsi, yaitu suatu prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan atau menjelaskan objek studi berdasarkan fakta-fakta yang tampak di daerah studi. Selain juga didukung dengan studi literatur sebagai pelengkap penyusunan konsep dan saran.

1. Tujuan Survey

Untuk merencanakan suatu bentuk pengaturan lalu lintas berupa identifikasi titik kemacetan diperlukan pengumpulan data-data yang berhubungan dan berkaitan dengan masalah pengaturan lalu lintas dan kemacetan tersebut, dimana data-data tersebut akan digunakan untuk dasar perhitungan dan analisa lebih lanjut.

2. Lokasi dan Waktu Survey

Sebelum dilakukan penelitian, langkah pertama yang dilakukan adalah memilih lokasi dimana survey akan dilakukan. Lokasi-lokasi yang digunakan adalah lokasi yang mempunyai aktivitas titik rawan kemacetan yang terjadi di sekitar wilayah Kecamatan Pontianak Utara, Kecamatan Pontianak Barat dan Kecamatan Pontianak Kota.

3. Metode Survey

Metode survey yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi, yaitu cara pengumpulan data primer melalui pengamatan dan

pencatatan gejala yang tampak pada objek penelitian pelaksanaannya dapat dilakukan secara langsung pada tempat dimana suatu peristiwa atau keadaan yang sedang terjadi.

3.1 Survey Volume Lalu Lintas

Survey volume lalu lintas bertujuan untuk mendapatkan data volume lalu lintas. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam survey volume lalu lintas adalah secara manual.

Waktu survey dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada hari Senin dianggap mewakili hari sibuk, dan Minggu sebagai hari libur. Survey dilakukan pada jam puncak yaitu pada pagi hari (06.00-09.00), pada siang hari (11.00-14.00), dan pada sore hari (16.00-18.00).

Dalam survey ini, perhitungan dilakukan secara manual yaitu dengan formulir isian untuk mengetahui volume jenis kendaraan yang melalui titik-titik tertentu pada persimpangan dan ruas jalan tersebut Dimana jenis kendaraan menurut Bina Marga untuk perhitungan volume lalu lintas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kendaraan ringan seperti sedan, jeep, minibus, pick up, oplet.
- Kendaraan berturut seperti bus, truk 2 as, truk 3 as, truk gandeng, tronton.
- Kendaraan motor roda dua seperti sepeda motor.
- Kendaraan tak bermotor seperti sepeda, gerobak, becak.

3.2 Survey Geometrik Jalan

Tujuan dari survey ini adalah untuk mendapatkan geometrik jalan seperti lebar badan jalan, bahu dan lain-lain. Metode yang digunakan dalam survey ini adalah mengadakan pengukuran secara langsung di lapangan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran untuk memperoleh panjang dan lebar jalan.

3.3 Survey Hambatan Samping

Untuk mengetahui kelas hambatan samping pada daerah studi perlu dilakukan

survey hambatan samping dengan menghitung kejadian antara lain:

- Kendaraan yang parkir atau berhenti sepanjang jalan pengamatan yang mengganggu arus lalu lintas.
- Kendaraan lambat atau kendaraan tak bermotor yang melewati daerah pengamatan.
- Pejalan kaki yang mengganggu arus lalu lintas.
- Pedagang kaki lima yang berada di tepi jalan sehingga memakan bahu jalan.

4. Pengolahan Data

Setelah survey selesai dilaksanakan, akan didapat sekumpulan data yang akan digunakan dalam perhitungan. Langkah yang akan dilakukan selanjutnya adalah pengolahan terhadap data-data yang dikumpulkan. Data yang digunakan sebagai bahan analisis adalah data volume lalu lintas tertinggi/volume jam puncak di setiap segmen (pagi, siang, sore). Hal ini dilakukan atas dasar pertimbangan bahwa pada saat volume lalu lintas mencapai puncaknya, pada saat itulah periode pengoperasian yang paling kritis terhadap ruas dan persimpangan.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data volume lalu lintas pada Kecamatan Pontianak Timur, Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara didapat dari hasil survey lalu lintas yang dilakukan pada hari Minggu dan Senin.

1. Volume Lalu Lintas Harian Rata – rata

Pada penelitian yang dilakukan kali ini, untuk hari Selasa sampai Jumat diasumsikan dengan hari Senin sehingga volume lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas hari Senin dikalikan 5, ditambah volume lalu lintas pada hari Sabtu diasumsikan dengan hari Minggu sehingga volume lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas hari minggu dikalikan 2 dan hasil penjumlahan tersebut dibagi 7 hari.

Dari data yang diperoleh langsung dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan tipe jalan sedangkan kendaraan tidak bermotor tidak perlu dicari satuan mobil penumpangnya karena dianggap bukan kendaraan bermotor.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 tabel 2.3, untuk jalan perkotaan terbagi maka emp untuk kendaraan beratnya adalah 1,2 dan kendaraan bermotornya adalah 0,25.

$$\text{LHR (MC)} = ((5X + 2Y) / 7) \times 0.25$$

$$\text{LHR (LV)} = ((5X + 2Y) / 7) \times 1$$

Dimana:

X : Volume lalu lintas yang mewakili hari kerja

Y : Volume lalu lintas hari Minggu (Libur)

2. Volume Lalu Lintas Mingguan Rata – rata.

Penelitian dilakukan selama 8 jam dengan pengambilan jam puncak sibuk dan jam sibuk per hari, dianggap lebih kurang mencakup 47% dari arus lalu lintas selama 24 jam. Sehingga faktor koreksi yang digunakan adalah 47%.

3. Volume Lalu Lintas Tahunan Rata – rata.

Dengan mengetahui lalu lintas bulanan rata-rata (LBR) dapat dihitung arus lalu lintas harian rata-rata per tahun atau Average Annual Daily Traffic (AADT), apabila LBR suatu kawasan atau area tidak diketahui maka dapat digunakan data LBR sebagai persentase lalu lintas bulanan setahun (Rekayasa Lalu Lintas, Ir. Suwarjoko Warpani) seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. LBR Sebagai Persentase Lalu Lintas Bulanan Setahun.

No.	Bulan	Kota	Desa
1	Januari	81	71
2	Februari	89	77

3	Maret	94	86
4	April	99	97
5	Mei	104	107
6	Juni	110	121
7	Juli	111	127
8	Agustus	112	136
9	September	109	117
10	Oktober	102	96
11	November	96	85
12	Desember	92	79

Data Lalu Lintas Mingguan yang didapat sebelumnya kemudian dikalikan dengan factor persentase Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan /VJP dalam tahun yang bersangkutan.

4. Volume Jam Perencanaan.

Untuk mendesain volume lalu lintas yang digunakan adalah bentuk volume smp/jam sebagai Volume Jam Perencanaan (VJP).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, jika hanya tersedia data arus lalu lintas harian dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) sedangkan tidak diketahui distribusi lalu lintas per jam, maka arus lalu lintas dapat diestimasikan dari persentase LHRT sebagai berikut:

$$\text{VJP} = \text{LHRT} \times k$$

Dimana:

K = Nilai normal variabel lalu lintas umum, berkisar antara 0,07 – 0,12.

LHRT = Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan.

VJP = Volume Jam Perencana.

Selanjutnya nilai normal variabel lalu lintas diambil 0,09 karena persimpangan dan ruas jalan yang diteliti termasuk persimpangan komersial dan jalan arteri dengan ukuran kota kurang dari 1 juta penduduk.

5. Analisa Tingkat Kinerja

Analisa tingkat kinerja persimpangan dan ruas ini digunakan untuk mencari dan mengetahui tingkat kinerja lalu lintas simpang dan ruas yang ditinjau berdasarkan parameter derajat kejenuhan (DS) saja.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Derajat Kejenuhan.

Lokasi	DS
Ruas Jalan Khatulistiwa	0.929
Persimpangan Jalan Gusti Situt Mahmud - Jalan 28 Oktober - Jalan Selat Panjang - Jalan Perintis Kemerdekaan	0.765
persimpangan Jalan Gusti Hamzah - Jalan H. Rais. A. Rahman (Arah Pal) - Jalan Jeranding - Jalan H. Rais. A. Rahman (Arah Pelabuhan)	0.643
Persimpangan Jalan Suwignyo - Jalan Husein Hamzah - Jalan Martadinata - Jalan H. Rais. A. Rahman	0.569
Ruas Jalan Sultan Syarif Abdurahman	0.839
Persimpangan Jalan Gusti Johan Idrus - Jalan Sultan Syarif Abdurahman (Arah Ampera) - Jalan Sultan Syarif Abdurahman (Arah PCC)	0.397
Persimpangan Jalan Putri Candramidi - Jalan Sultan Syarif Abdurahman - Jalan Sultan Syahrir	0.629
Persimpangan Jalan Uray Bawadi - Jalan Pangeran Natakusuma- Jalan Suwignyo - Jalan Alianyang	0.624

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari 3 kecamatan yang dikaji yaitu Pontianak Utara, Pontianak Barat, dan Pontianak Kota terdapat 11 titik kemacetan, dan 3 titik yang mengalami kemacetan terparah pada masing-masing kecamatan yaitu Jalan Khatulistiwa dan persimpangan Jalan Suwignyo – Jalan Husein Hamzah - Jalan Martadinata – Jalan H. Rais. A. rahman serta persimpangan Jalan Putri Candramidi – Jalan Sultan Syarif Abdurahman – Jalan Sultan Syahrir.
2. Volume jam sibuk terjadi pada pagi hari yaitu pada pukul 07.00-09.00, pada siang hari yaitu pada pukul 12.00-14.00 dan pada sore hari yaitu pukul 16.00-18.00.
3. Kemacetan yang terjadi pada Ruas Jalan Khatulistiwa karena adanya konflik dua arus yang berlawanan arah dan jalur masuk dan keluar penyeberangan ferry pada ruas jalan tersebut. Hal tersebut menunjukkan nilai Derajat kejenuhan pada ruas jalan Khatulistiwa arah yaitu 0,929, nilai DS tersebut menunjukkan > 0.85 , menurut MKJI
4. Arus lalu lintas pada persimpangan Jalan Suwignyo – Jalan Husein Hamzah -Jalan Martadinata – Jalan H. Rais. A. Rahman tidak terlalu padat. Hal tersebut dapat dilihat pada nilai-nilai Ds pada Jalan Suwignyo yaitu 0.441, Jalan Husein Hamzah yaitu 0.546, Jalan Martadinata yaitu 0.564 dan Jalan H. Rais. A. Rahman yaitu 0.726. DS tersebut menunjukkan < 0.85 , menurut MKJI arus lalu lintas daerah tersebut stabil.
5. Arus lalu lintas pada persimpangan Jalan Putri Candramidi – Jalan Sultan Syarif Abdurahman – Jalan Sultan Syahrir tidak terlalu padat. Hal tersebut dapat dilihat pada nilai-nilai

Ds pada Jalan Sultan Syarif Abdurahman yaitu 0.749, Jalan Sultan Syahrir yaitu 0.625 dan Jalan Putri Candramidi yaitu 0.512. Ds tersebut menunjukkan < 0.85 , menurut MKJI arus lalu lintas pada daerah tersebut stabil namun kepadatan yang terjadi dikarenakan delay/antrian yang melewati persimpangan tersebut sehingga mengganggu arus lalu lintas yang akan melewati persimpangan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afriningsih, Rini. 2012. Skripsi: “Analisa Pengaruh Kendaraan Berat Terhadap Kemacetan Pada Ruas Jalan Imam Bonjol”, Universitas Tanjungpura Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
2. Astuti, Yanti Dewi. 2012. Skripsi: “Pengaturan Lalu lintas Dengan Jembatan Layang Pada Persimpangan Jl. Tanjungpura – Jl. Sultan Hamid – Jl. Imam Bonjol – Jl. Pahlawan.
3. Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997”, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
4. Fendi, Gustaf Sapto, 2014, Skripsi: Identifikasi Titik Kemacetan di Kecamatan Pontianak Timur, Selatan dan Tenggara.
5. Mahendra, Tri. “Faktor Penyebab Kemacetan Transportasi Lalu lintas di Perkotaan dan Upaya Penanggulangannya” ,Surabaya, 1 September 2012
6. Marthen. 2001.Skripsi: “Alternatif Penggunaan Dua Fase Pada Persimpangan Empat Lengan Di Kota Pontianak”,Universitas Tanjungpura Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
7. Munawar, Ahmad. “Manajemen Lalu lintas Perkotaan”, BETA OFFSET, Jogjakarta, 2009
8. Novicha, Sherly. Skripsi “Pengaturan arus lalu lintas di sekitar lapangan

- PSP”, Universitas Tanjungpura
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
9. Susilawaty, Eka. 1999. Skripsi: Pengaturanaktifitas jam kerjadan jam sekolah sebagai alternative pemecahan masalah kepadatan lalu lintas pada kondisi jam sibuk di kotamadia Pontianak. Universitas Tanjungpura Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
 10. Yudho. 2003. Skripsi :Analisa Optimasi Jaringan Jalan Di Kota Pontianak. Universitas Tanjungpura Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.